

I, Ikuzo Tanaka, declare as follows:

1. I am a citizen of Japan residing at 24-5, Mejirodai 4-chome, Hachioji-shi, Tokyo, Japan.
2. To the best of my ability, I translated

Japanese Patent Laid-Open No. 2000-323151

from Japanese into English and the attached document is a true and accurate abridged English translation thereof.

3. I further declare that all statements made herein are true, and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that willful false statements and the like are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code.

Date: March 12, 2004

Ikuzo Tanaka  
Ikuzo Tanaka

## ABRIDGED TRANSLATION

Japanese Laid Open Patent No. 2000-323151

Date of Publication: November 24, 2000

Application No. 11-130902

Filing Date: May 12, 1999

International Classification: H01M 8/02

H01M 1/08

Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.

Inventor: Hisaaki Gyoten, Hideo Obara, Kazuhito Hado,  
Junji Niikura, Teruhisa Kanbara, Toshihiro Matsumoto

## TITLE OF THE INVENTION

## FUEL CELL AND ITS MANUFACTURE

Page 6, paragraphs [0056] and [0057]

[0056]

(EXAMPLE 3) In the present invention, various methods to improve durability of the cell in the case where aluminum was used as a constitutional material for a metallic, conductive gas passage plate were studied. Firstly, as mentioned above, after removing the oxidized layer on the surface by inverse sputtering, there was carried out an island-like shape formation of gold on the surface in the same manner as Example 1. Thereafter, the oxidized layer having a thickness of 1-30  $\mu\text{m}$  was formed on the surface except for the portion of the gold formation via an anodized aluminum treatment by an anode oxidation method in an aqueous sulfuric acid bath having an adjusted pH value.

[0057]

## Japanese Laid Open Patent No. 2000-323151

As a result of the durability test performed by mounting (a test material for the metallic, conductive gas passage plate) on the cell in the same manner as shown in Example 1, in the case where the anodized aluminum treatment was not conducted, the decrease in the voltage of the cell was 10%, while in the case where the anodized aluminum treatment was conducted, the decrease in the voltage of the cell was merely 4%.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-323151

(43)Date of publication of application : 24.11.2000

---

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

H01M 8/10

---

(21)Application number : 11-130902

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 12.05.1999

(72)Inventor : GYOTEN HISAAKI

OBARA HIDEO

HADO KAZUHITO

NIKURA JUNJI

KANBARA TERUHISA

MATSUMOTO TOSHIHIRO

---

(54) FUEL CELL AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To restrain the output degradation due to contact resistance in a metal contact of a battery or the like over a long period at a low cost by arranging a conductive contact point having corrosion resistance at least at a part of a conductive gas passage plate abutting on a gas diffusion electrode.

SOLUTION: A conductive contact point is not a continuous film but preferably formed into a discontinuous island-like shape, and thereby, a material constituting a protective film can be saved and a film forming time can be reduced. Specifically, a low-conductivity film such as an oxide film formed on the surface of a metallic conductive gas passage plate during a normal storage condition is previously removed in order to secure the conductivity of the protective film and enhance the durability thereof and thereafter, the protective film is formed. At that time, the island-like protective film is formed by adjusting the film forming time and by optimizing the temperature of the gas passage plate. Additionally, it is recommended that the formation of another protective of an organic substance and an oxidation treatment are carried out to the surface of the conductive gas passage plate not covered with the protective film.

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-323151

(P2000-323151A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) IntCl<sup>7</sup>H01M 8/02  
8/10

識別記号

FI

H01M 8/02  
8/10

テームト (参考)

B 5H026

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平11-130902

(22) 出願日

平成11年5月12日 (1999. 5. 12)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 行天 久朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 小原 英夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

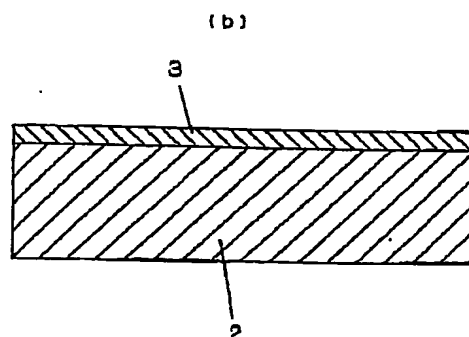
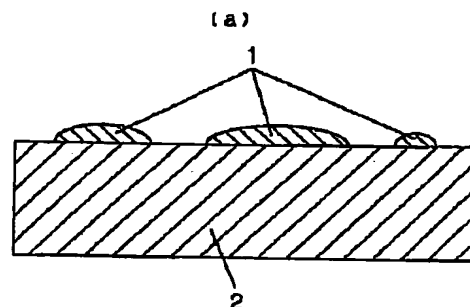
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池およびその製造法

(57) 【要約】

【課題】 高分子電解質型燃料電池の金属導電性ガス流路板の腐食 (金属イオンの溶出) と接触抵抗の増大の両者を抑制するための表面被膜形成処理は、材料的・プロセス的に低コスト化が困難であった。

【解決手段】 金属導電性ガス流路板の表面の酸化物層を除去した後、金や導電性窒化物などの耐食性導電材料を不連続な島状に形成することによって使用材料を節約すると同時に、製膜時間を短縮する。



9

路板の加工性も含めて低コスト性を追求するため、アルミニウムを主成分にした材料についても実験を行った。アルミニウム導電性ガス流路板の場合はガス流路の形成を切削で行わずにプレス成形で行うことができた。表面の酸化アルミニウム被膜を逆スパッタリングによって除去し、その後、本発明の構成となるように金を島状に形成した。ステンレス系素材を用いたときと同様に接触電気抵抗の測定や電池試験を実施した。いずれの結果もステンレス系素材と同様に良好であったが、長期間の電池試験では若干性能が低下した。詳細な分析は行っていないが表面酸化被膜を除去した状態で用いたので、アルミニウムイオンが溶出し、電極反応や水素イオンの伝導を阻害したものと推察できる。ただ、アルミニウムは素材の軽量性、加工容易性など優れた特徴を有するので有用性は非常に高い。

【0055】また、保護被膜を構成する耐食性導電材料がカーボンの場合は金属製の導電性ガス流路板の素材としてカーボンを含んだ方が耐久性が高く、耐食性導電材料が窒化チタン、タングステンカーバイドの場合は、金属導電性ガス流路板素材にそれぞれチタンやタングステンを含んだものの耐久性が向上した。すなわち、耐食性導電性材料を構成するいずれかの元素を成分として含む金属導電性ガス流路板の方が界面において原子レベルでの接合性が高く、耐久性も改善したと推察できる。

【0056】（実施例3）本発明において、金属製の導電性ガス流路板の構成素材としてアルミニウムを用いた場合の電池耐久性をさらに改善するための種々の方法を検討した。まず、上述したように逆スパッタリングによって表面の酸化被膜を除去した後、実施例1と同じ方法で島状に金を形成した。その後、pH調整した硫酸浴で陽極酸化法によってアルマイト処理を行い、膜厚1~30μmの酸化被膜を金が形成された部分以外のところに形成した。

【0057】実施例1で示した方法の電池に組み込んで耐久試験を行った結果、アルマイト処理を施さない場合には50時間の連続試験で電池電圧が10%低下したのに対して、アルマイト処理を施すと4%の低下にとどまった。

【0058】次に、ステンレス系素材の導電性ガス流路板についても、金などの耐食性導電材料をその表面に島状に構成した後、クロム酸カリウム水溶液を電解質にして電位を調整し、ステンレス導電性ガス流路板表面の不働態被膜を安定化した。このような処理の結果、電池耐久性が改善されることがわかった。

【0059】別の方法として、有機樹脂被膜を用いた方法を検討した。ステンレス素材としてアルミニウムを用い、その表面に塗工・焼き付け法を用いてエナメル被膜層を20μmの厚みに形成した。その後、サンドブラストによってエナメル被膜層を部分的に破壊し、下地のアルミニウムが露出するようにした。引き続き電解メッ

(6)

特開2000-323151

10

キによって金メッキを行い、アルミニウムが露出した部分にのみ、耐食性導電材料である金が形成されるようにした。サンドブラストと金メッキの条件を調整することにより、図3に示すように金メッキ部分1の厚みとして5μm、金メッキ部の被覆率として30%程度、エナメル被膜5の厚みとして3~5μmのアルミニウム製導電性ガス流路板4を得ることができた。

【0060】上述と同じく、電池に組み込んで試験を行った結果、ステンレスの切削加工によって得た導電性ガス流路板と同等の性能であることが確認できた。エナメル被膜層の他にもフッ素系樹脂被膜など、金属表面の耐食性を向上させる樹脂が本発明にとって有効であるといえる。

【0061】（実施例4）本実施例では、グラッシーカーボン製の導電性ガス流路板上に、導電性接触ポイントとして、島状のTiC薄膜を形成した。TiCは、RFプラズママグネトロンを用いたスパッタ法により、TiC層を500nmの厚さで形成した。このとき、ターゲットは、TiC(99%)を用い、基板温度は300℃とした。スパッタ雰囲気は、 $4 \times 10^{-2}$ TorrのAr(99.9999%)とし、スパッタ電力は400Wとし、形成速度が1.5μm/時間で、膜厚80nmとした。

【0062】これ以外の条件と、電池作成時の導電性ガス流路板の背面から締結圧力を変えた以外は、実施例1の電池作成条件と同一として、本実施例の電池を作成した。つぎに、実施例1と同一の条件で電池の性能試験を行った。その結果を図4に示した。図4では、縦軸に電池電圧、横軸に運転時間を示し、上記の締結圧力を1, 2, 3kg重/cm<sup>2</sup>と変えたときの結果を示した。図4より、このように構成した電池は、より低い締結圧力でも電池のインピーダンスを低く保つことができた。

【0063】

【発明の効果】本発明によると、電池などの電気発生装置の金属接点における接触抵抗による出力低下を低コストで長期間にわたって抑制することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)本発明の第1の実施例で用いた金属製の導電性ガス流路板の構造を示した図

(b)従来の耐食性被膜を施した金属製の導電性ガス流路板の構造を示した図

【図2】本発明の第1の実施例である燃料電池の耐久性を表した図

【図3】本発明の第2の実施例で用いた金属製の導電性ガス流路板の構造を示した図

【図4】本発明の第4の実施例である燃料電池の特性を示した図

【符号の説明】

- 1 不連続な島状の金
- 2 ステンレス導電性ガス流路板
- 3 均一な平面状連続皮膜の金